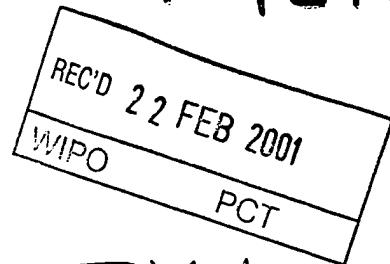


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE00/04270

09/890411



EJKU

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 57 611.4

Anmeldetag: 30. November 1999

Anmelder/Inhaber: OSRAM Opto Semiconductors GmbH & Co OHG,
Regensburg/DE

Bezeichnung: Beleuchtungsanordnung

IPC: F 21 V, F 21 S

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Februar 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Weile

Wehner

Beschreibung

Beleuchtungsanordnung

5 Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung mit einem Lichtleiter, einer Lichtquelle, die emittiertes Licht in den Lichtleiter einkoppelt, und mit einer Halterung für den Lichtleiter.

10 Derartige Anordnungen, bei denen als Lichtquelle oft eine Leuchtdiode oder eine Laserdiode eingesetzt wird, finden Anwendungen in der Allgemeinbeleuchtung oder als Hintergrundbeleuchtung für Flüssigkeitskristall-Anzeigen (LCD). Der Lichtleiter übernimmt dabei die Funktion der Lichtführung des von 15 der Lichtquelle emittierten Lichts, das am Ende des Lichtleiters oder an einem dafür vorgesehenen Fenster aus dem Lichtleiter ausgekoppelt wird. Die Oberfläche des Lichtleiters ist dazu im Fensterbereich strukturiert, z.B. durch Noppen, Rillen oder durch sonstiges Aufrauhen, um den Lichtaustritt zu 20 homogenisieren. Die Lichtleiter bestehen aus transparenten Materialien, beispielsweise Epoxidharz oder Polymethylmethacrylat (PMMA). Bei der Führung des Lichts und seiner notwendigen Umlenkung im Lichtleiter darf einerseits möglichst wenig Licht verlorengehen, und andererseits müssen eine kostengünstige Herstellung sowie eine praktische und einfache Montage möglich sein.

Bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel koppelt eine Leuchtdiode 50 ihr Licht in einen Lichtleiter 51 ein, der in 30 eine Halterung 52a, 52b eingesteckt ist. Die Halterung 52 und die Leuchtdiode 50 sind auf einer Platine mit einer gedruckten Schaltung (PCB) 53 montiert. Die Umlenkung des von der Leuchtdiode 50 ausgesandten Lichts erfolgt an einer Schräge 54 des Lichtleiters durch Totalreflektion. Aus produktionstechnischen Gründen, insbesondere zugunsten einer der leichten Montierbarkeit, ist die Schräge 54 nicht mit einem reflektierenden Material abgedeckt. Bei der Umlenkung des

Lichts an der um vorzugsweise 45° abgewinkelten Schräge 54 tritt notwendigerweise Licht aus dem Lichtleiter aus, das für den vorgesehenen Anwendungszweck verlorengeht, da es nicht weiter im Lichtleiter geführt wird. Auf der anderen Seite 5 dienen die Halterungen 52a, 52b gleichzeitig als Reflektoren, die verhindern, daß auf diesen Seiten Licht aus dem Lichtleiter 51 austritt. Bei einer Betrachtung der Oberfläche des Lichtleiters aus der Richtung B, beispielsweise bei Ausführung des Lichtleiters als LCD-Hintergrundbeleuchtung, erscheinen durch die Lichtumlenkung an der Grenzfläche 54 und die Direktstrahlung der Lichtquelle einige Bereiche an der Lichtleiteroberfläche heller als andere (Hot spots). Hot spots sind helle Flächenbereiche, die in Lichtaustrittsfenster erscheinen und durch die Oberflächengestaltung des LL im 10 15 Lichtaustrittsfenster nicht korrigiert werden können. Eine Herstellung eines speziellen Reflektors für die Schrägläche 54 in Form eines Spritzgußteils erscheint andererseits großserienmäßig zu aufwendig, da insgesamt zu teuer.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Beleuchtungsanordnung der eingangs genannten Art und ein Verfahren zu ihrer Herstellung anzugeben, die in kostengünstiger Weise eine Verbesserung ermöglicht.

5 Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des Patentansprüche 1 und 14. Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung,

35 Figur 2 Seitenansichten einer Halterung für den Lichtleiter

Figur 3 einen schematischen Querschnitt einer speziellen Ausführungsform der Erfindung

Figur 4 eine weitere teilweise perspektivisch dargestellte Ausführungsform der Erfindung und

Figur 5 eine schematische Querschnittsdarstellung bisher benutzter Beleuchtungsanordnungen.

5

Figur 1 zeigt eine Beleuchtungsanordnung 1, in einer Querschnittsdarstellung. Die Anordnung umfaßt eine Halterung 10 für einen Lichtleiter 11, in den eine oder mehrere Lichtquellen 12a, 12b Licht einspeisen. Die Lichtquellen 12 sind bevorzugt lichtemittierende Dioden (LED) oder Laserdioden, jedoch sind auch andere Lichtquellen wie Glühlampen möglich.

10

Die Lichtquelle 12 und die Halterung 10 sind auf einer Platte 14 mit einer bedruckten Schaltung montiert. Die Halterung 10 umgibt den Lichtleiter 11 in den Bereichen, in denen das Licht umgelenkt und geführt werden muß, schalenförmig. Um dabei den Lichtleiter in die Schale einzubringen und montieren zu können, ist die Halterung 10 aus mehreren Teilschalen gebildet. Im Beispiel der Figur 1 enthält die Halterung 10 auf ihrer Oberseite ein Fenster 13, durch das ein Beobachter B den Lichtleiter betrachten oder das Licht ausgekoppelt werden kann. Das Fenster 13 in der Halterung 10 ist so ausgestaltet, daß die Beleuchtungsanordnung als Element einer Hintergrundbeleuchtung für Flüssigkristall-Azeigen dienen kann.

Gemäß Figur 1 hat die Halterung 10 für den Lichtleiter 11 gleichzeitig die Hauptfunktion eines Reflektors mit den Reflektorflächen 16a, 16b, mit dessen Hilfe die Lichtstrahlen umgelenkt werden können; ohne daß größere Lichtverluste entstehen. Der Umlenkinkel ist an sich bliebig, hier jedoch

20

90°. Je nach technischen Erfordernissen und Vorgaben wird der Lichtleiter 11 mit der Halterung 10 so konstruiert, daß die optischen Verluste und bzw. oder die hot spots minimal werden. Die Formgebung der Halterung 10 erfolgt im Umlenkbereich des Lichts und im Fensterbereich 10, daß Licht diffus durch das Fenster 13 austreten kann. Die obere Reflektorfläche 16a kann mehrfach abgewinkelt oder gerundet sein. Die untere Reflektorfläche 16b ist bezüglich des Lichtleiters konvex ge-

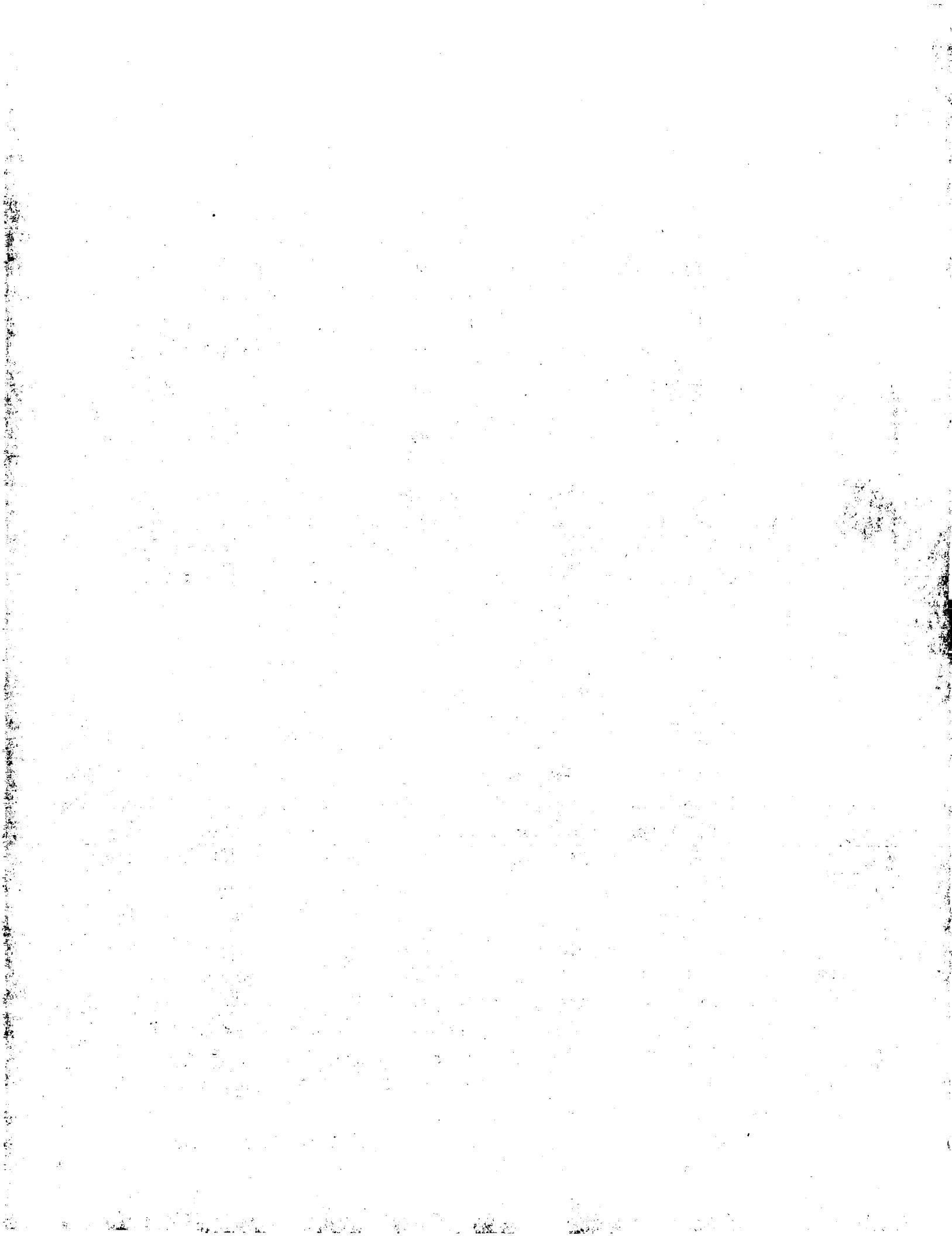
30

35

formt bzw. aufgeweitet, damit Licht nicht an einer Stelle konzentriert austreten kann. Sowohl der Lichtleiter 11 als auch die Halterung 10 können als Spritzgußteile hergestellt werden. Als Lichtleiter dient transparentes Material, z.B. 5 PMMA. Die Halterung 10 ist typischerweise lichtundurchlässig und an ihren Innenflächen reflektierend, um das an den Um- lenkstellen des Lichtleiters austretende Licht in den Licht- leiter zurückzuwerfen.

10 Gemäß der Erfindung ist die Halterung 10 schalenförmig ausgebildet und enthält zumindest zwei Teilschalen. Figur 2 zeigt eine Seitenansicht der Anordnung gemäß Figur 1 aus Blickrichtung A. Gemäß Figur 2a) enthält die Halterung für den Lichtleiter zwei Teilschalen 20 und 21, die weitgehend symmetrisch 15 zur Mittellinie ausgebildet sind. In Lichtausbreitungsrichtung hat der Lichtleiter einen weitgehend rechteckigen Querschnitt. Bei der Montage wird der Lichtleiter zunächst in eine der beiden Teilschalen 20 oder 21 seitlich eingeführt und danach mit der anderen Halbschale 21 bzw. 20 an den noch 20 nicht geschützten Bereichen umschlossen.

Die Verbindung der beiden Halbschalen 20 und 21 erfolgt durch eine Schnappeinrichtung 25, 26. Dabei wird eine an der Halbschale 21 befestigte Lasche 25 mit einer Öffnung über eine an der anderen Halbschale 20 befestigten Noppe 26 geschoben. Die Verbindung der beiden Halbschalen kann jedoch auch in jeder anderen Form erfolgen, die sicherstellt, daß die beiden Halbschalen den Lichtleiter umschließen. Neben einer löslichen Verbindung wie mit den Schnappern 25, 26 kommen auch feste 30 Verbindungen, beispielsweise durch Kleben in Frage. Um zu verhindern, daß an der Stoßkante der beiden Halbschalen 20 und 21 eventuell durch Materialtoleranzen oder durch ein Alterungsverhalten entstehende Spalte zur Auskopplung von Licht führen, ist es möglich, die beiden Teilschalen 20 und 21 an 35 ihrer Stoßkante zu falzen, sodaß die Teilschalen am Falz überlappen und optisch undurchlässig werden.



Figur 2b zeigt eine andere Anordnung für die beiden Teilschalen. Dabei wird der Lichtleiter zunächst von seitwärts in eine Teilschale 22 eingeführt, die den Lichtleiter soweit umschließt, daß nur noch ein Deckel 23 seitlich aufgesetzt werden muß, um den Lichtleiter im Lichtleitungsbereich zu umschließen. In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die Verbindung zwischen den Teilschalen 22 und 23 durch eine Mehrzahl von Schnappeinrichtungen 27, 28. Auf der Teilschale 22 sind vorspringende Noppen angeordnet, in die die Öffnungen der Láschen 28 einrasten können. Der Vorteil dieser Anordnung ist die Lösbarkeit der Halterungsanordnung. Selbstverständlich können auch bei einer Ausführungsform der Figur 2a die Teilschalen 22 und 23 mit einem Falz versehen sein, sodaß an der Stoßfläche kein Licht austreten kann.

15

In der Anordnung gemäß Figur 1 ist es möglich, Licht von nur einer Lichtquelle 12 einzuspeisen. Bevorzugt jedoch werden mehrere Lichtquellen 12a, 12b vorgesehen, die, wie in Figur 1, Licht von beiden Seiten in den Lichtleiter einspeisen. 20 Darüber hinaus können senkrecht zur Zeichenebene weitere Lichtquellen angeordnet sein. Dadurch wird es möglich, am Fenster 13 eine hohe Lichtintensität zu beobachten.

Mit der Anordnung gemäß Figur 1 ist es möglich, das auszukoppelnde Licht bzw. das Beobachtungsfenster 13 entfernt von der Lichtquelle 12 anzuordnen. Die Herstellung des Lichtleiters 11 bzw. der Schalenhalterung 10 kann durch die Herstellung als Spritzgußteile außerordentlich günstig erfolgen, wobei gleichzeitig die Lichtführung durch die Form der Lichtleiterkanäle und der als Reflektoren ausgebildeten Schalenhalterung 30 so optimal erfolgen, daß ein Maximum an Licht für die Beleuchtungszwecke ausgenutzt werden kann. Durch den Aufbau in Form einer Brücke lassen sich äußerst platzsparende Anordnungen herstellen, weil unterhalb der Halterung 10 in dem freien Raum zur Platine 14 hin weitere Bauelemente 15 auf der Platine 35 angeordnet werden können.

